

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1036 U.S. PRO
09/878862
06/11/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-176168

出 願 人
Applicant (s):

株式会社半導体エネルギー研究所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 P004977

【提出日】 平成12年 6月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 31/12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 山崎 舜平

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 小山 潤

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光モジュールおよび光センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

センサ部により感知された環境照度に応じて発光素子の発光輝度を調節し、前記環境照度に対する前記発光輝度の比率を一定に保つ手段を含むことを特徴とする発光モジュール。

【請求項 2】

同一の絶縁体上に画素部およびセンサ部を含む発光装置ならびに該発光装置に接続された補正回路を含む発光モジュールであって、

前記センサ部により感知された環境照度に応じて前記画素部の発光素子の発光輝度を調節し、前記補正回路により前記環境照度に対する前記発光輝度の比率を一定に保つ手段を含むことを特徴とする発光モジュール。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記センサ部は薄膜からなるフォトダイオードを含むことを特徴とする発光モジュール。

【請求項 4】

同一の絶縁体上に画素部およびセンサ部を含む発光装置ならびに該発光装置に接続された補正回路を含む発光モジュールであって、

前記画素部は薄膜からなる発光素子を含み、

前記センサ部は薄膜からなるフォトダイオードを含むことを特徴とする発光モジュール。

【請求項 5】

同一の絶縁体上に画素部、駆動回路およびセンサ部を含む発光装置ならびに該発光装置に接続された補正回路を含む発光モジュールであって、

前記画素部は薄膜からなる発光素子を含み、

前記センサ部は薄膜からなるフォトダイオードを含むことを特徴とする発光モジュール。

【請求項 6】

請求項 2 乃至請求項 5 のいずれか一において、前記補正回路は前記センサ部から伝送された信号に基づいて前記発光素子の発光輝度を算出するための演算回路を有することを特徴とする発光モジュール。

【請求項 7】

請求項 3 乃至請求項 6 のいずれか一において、前記発光素子および前記フォトダイオードはトランジスタに接続されていることを特徴とする発光モジュール。

【請求項 8】

請求項 7 において、前記トランジスタはボトムゲート型 T F T であることを特徴とする発光モジュール。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一において、前記発光素子は E L 素子であることを特徴とする発光モジュール。

【請求項 1 0】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一に記載の発光モジュールを含むことを特徴とする電気器具。

【請求項 1 1】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一に記載のモジュールを含むことを特徴とする携帯電話。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一に記載の発光モジュールを含むことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一に記載の発光モジュールを含むことを特徴とする音響機器。

【請求項 1 4】

フォトダイオード、リセット T F T、バッファ T F T および定電流 T F T を含むことを特徴とする光センサ。

【請求項 1 5】

フォトダイオード、第 1 リセット T F T、バッファ T F T、負荷容量および第

2 リセット T F T を含むことを特徴とする光センサ。

【請求項 1 6】

フォトダイオード、リセット T F T、バッファ T F T 並びに負荷抵抗もしくは負荷容量を含むことを特徴とする光センサ。

【請求項 1 7】

フォトダイオードおよびリセット T F T からなることを特徴とする光センサ。

【請求項 1 8】

センサ部により感知された環境照度に応じて発光素子の発光輝度を調節し、前記環境照度に対する前記発光輝度の比率を一定に保つことを特徴とする発光モジュールの駆動方法。

【請求項 1 9】

同一の絶縁体上に画素部およびセンサ部を含む発光装置ならびに該発光装置に接続された補正回路を含む発光モジュールの駆動方法であって、

前記センサ部により感知された環境照度に応じて前記画素部の発光素子の発光輝度を調節し、前記補正回路により前記環境照度に対する前記発光輝度の比率を一定に保つことを特徴とする発光モジュールの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電極間に発光性材料を挟んだ素子（以下、発光素子という）を有する装置（以下、発光装置という）を含むモジュール（以下、発光モジュールという）に関する。特に発光性材料として E L (Electro Luminescence) が得られる化合物を用いた発光素子（以下、E L 素子という）を有する発光モジュールに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、E L (Electro Luminescence) が得られる有機化合物（以下、有機 E L 膜という）を発光層として用いた E L 素子の開発が進み、様々な有機 E L 膜を用いた E L 素子が提案されている。そして、そのような E L 素子を発光素子として

用いたフラットパネルディスプレイが開発されている。

【 0 0 0 3 】

E L 素子を用いた発光装置には、パッシブマトリクス型とアクティブマトリクス型が知られている。パッシブマトリクス型は、ストライプ状の陽極および陰極を互いに直交するように設け、その間に E L 膜を挟んだ構造からなる E L 素子を用いた発光装置である。また、アクティブマトリクス型は画素ごとに薄膜トランジスタ（以下、T F T と呼ぶ）を設け、E L 素子の陽極もしくは陰極の片方に接続した T F T で E L 素子に流れる電流を制御する方式である。

【 0 0 0 4 】

パッシブ型は構造が簡単で製造コストが低くて済むという利点があるものの、画素部が高精細になる（画素数が多くなる）ほど E L 素子の発光強度を高めなくてはならず、その分大きな電流を流さなければならない。しかしながら、大きな電流を流すということは消費電力の増加および寿命の低下が問題となる。

【 0 0 0 5 】

一方、アクティブマトリクス型は、個々の画素を T F T で制御するためデータを画素に保持しておくことが可能であり、E L 素子の発光輝度は画素数によらず一定にしておくことができる。即ち、使用者が見える範囲であれば発光輝度を最小限まで下げて消費電力の増加および寿命の低下を抑えることができる。

【 0 0 0 6 】

以上のことから、アクティブマトリクス型の発光装置の方が消費電力は小さいと考えられる。しかしながら、やはり電流駆動であるためまだまだ消費電力が問題となっており、さらに消費電力を下げることが求められている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、消費電力が低く視認性に優れた発光装置を提供することを課題とする。また、そのような発光装置を用い、消費電力が低く視認性に優れた表示部を有する電気器具を提供することを課題とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の発光モジュールは、発光モジュールの使用環境の照度（以下、環境照度という）をセンサ部により感知し、それに応じて発光素子の発光輝度を調節し、環境照度に対する発光輝度の比率（環境照度と発光輝度とのコントラスト比）を一定に保つ手段を含む点に特徴がある。

【 0 0 0 9 】

換言すれば、明るい使用環境ではE L素子の発光輝度を高くして視認性を良好なものとすることができ、暗い使用環境ではE L素子の発光輝度を低くして視認性を損なうことなく消費電力を抑えることができる点に特徴がある。

【 0 0 1 0 】

環境照度の感知（モニタリング）は光センサにより行えば良い。本発明では一つもしくは複数の光センサ（典型的にはフォトダイオード）を含むセンサ部を、画像を表示する画素部と同一の絶縁体上に形成する点も特徴としている。即ち、画素部に設けるトランジスタ（薄膜トランジスタおよびM O Sトランジスタを含む）やE L素子を形成する工程と同一の工程でフォトダイオードを含むセンサ部を形成する点にも特徴がある。

【 0 0 1 1 】

本発明の発光モジュールは、発光装置に設けられたセンサ部により環境照度が感知され、その出力信号に基づいて補正回路により適正なE L素子の発光輝度およびそれを得るために必要な補正信号が算出される。そして、この補正信号に基づいてE L素子に流れる電流量が補正され、環境照度に対する発光輝度の比率（コントラスト比ともいう）が一定に保たれる。

【 0 0 1 2 】

本発明の発光モジュールは、明るい環境においては十分に明るい表示となるため視認性に優れ、暗い環境においては良好な視認性を確保しつつ明るさを最小限に抑えることができるため消費電力が低くて済む。従って、本発明の発光モジュールを用いた電気器具は、表示部の視認性に優れ、且つ、消費電力の低いものとなる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について説明する。図 1 (A) は本発明の発光モジュールの回路ブロック図である。発光装置 1 0 0 には画素部 1 0 1、データ信号（ビデオ信号）側駆動回路 1 0 2、ゲート信号側駆動回路 1 0 3、センサ部 1 0 4 が含まれ、発光装置 1 0 0 には補正回路 1 0 5 が接続されている。この補正回路 1 0 5 はセンサ部 1 0 4 から伝送された信号に基づいて画素部 1 0 1 の発光素子の発光輝度を算出するための演算回路を有する。

【 0 0 1 4 】

補正回路 1 0 5 としてはモノリシック I C を用いても良いし、ハイブリッド I C もしくは MCM (Multi Chip Module) を用いても良い。モノリシック I C を用いる場合、発光装置 1 0 0 に直接実装しても良いし、T A B (Tape Automated Bonding) テープに実装して T C P (Tape Carrier Package) として発光装置 1 0 0 に接続しても良い。また、ハイブリッド I C もしくは MCM を用いる場合、発光装置 1 0 0 に T A B テープを用いて接続すれば良い。

【 0 0 1 5 】

次に、図 1 (B) はセンサ部 1 0 4 の回路構成の一例を示している。ここではセンサ部 1 0 4 にはフォトダイオード 1 0 6、リセット T F T 1 0 7、バッファ T F T 1 0 8 および定電流 T F T 1 0 9 が含まれる。

【 0 0 1 6 】

リセット T F T 1 0 7 はフォトダイオード 1 0 6 に逆バイアス電圧を印加して初期状態に戻す（リセットする）ための T F T であり、初期状態に戻すタイミングはゲートであるリセット信号線 1 1 0 に伝送される信号で制御する。また、バッファ T F T 1 0 8 はフォトダイオード 1 0 6 で感知された信号を増幅するための T F T であり、定電流 T F T 1 0 9 は定電流源として機能する T F T である。ここではバッファ T F T 1 0 8 と定電流 T F T 1 0 9 とでソースフォロアとして働くような構成となっており、出力信号は出力線 1 1 1 に伝送される。

【 0 0 1 7 】

なお、定電圧 V 1 ～定電圧 V 3 はフォトダイオード 1 0 6、リセット T F T 1 0 7、バッファ T F T 1 0 8 もしくは定電流 T F T 1 0 9 のソースもしくはドレインに印加された固定電圧である。定電圧としては、代表的に電源電圧もしくはは

接地電圧が選択される。

【 0 0 1 8 】

なお、図 1 (B) に示す回路構成は一例であり、光センサとして働く回路構成であれば公知の如何なる構成を用いても良い。また、ここでは T F T を能動素子として用いているが、画素部を M O S トランジスタ（半導体基板に形成された M O S 構造のトランジスタ）で形成するような場合は当然 M O S トランジスタを用いることになる。

【 0 0 1 9 】

次に、図 1 (C) は画素部 1 0 1 の回路構成の一例を示している。ここでは画素部 1 0 1 には E L 素子 1 1 2、スイッチング T F T 1 1 3、電流制御 T F T 1 1 4 およびコンデンサ 1 1 5 が含まれる。

【 0 0 2 0 】

スイッチング T F T 1 1 3 は電流制御 T F T 1 1 4 のゲートを制御するための T F T であり、ゲート線 1 1 6 をゲートとし、データ線（ビデオ線） 1 1 7 に伝送されてきた信号を電流制御 T F T 1 1 4 のゲートに伝送する。また、電流制御 T F T 1 1 4 は E L 素子 1 1 2 に流れる電流を制御するための T F T であり、電流供給線 1 1 8 に伝送されてきた信号を E L 素子 1 1 2 に伝送する。

【 0 0 2 1 】

なお、図 1 (C) に示す回路構成は一例であり、E L 素子の発光を制御しうる回路構成であれば公知の如何なる構成を用いても良い。また、ここでは T F T を能動素子として用いているが、画素部を M O S トランジスタで形成するような場合もありうる。

【 0 0 2 2 】

次に、補正回路 1 0 5 の構成の一例を図 2、図 3 に示す。なお、図 2 は発光装置 1 0 0 をアナログ信号により駆動する場合（アナログ駆動方式）の例であり、図 3 は発光装置 1 0 0 をデジタル信号により駆動する場合（デジタル駆動方式）の例である。

【 0 0 2 3 】

図 2 において、補正回路 1 0 5 は A / D 変換回路（A / D コンバータ） 2 0 1

、演算回路 2 0 2、補正メモリ 2 0 3 および D/A 変換回路 (D/A コンバータ) 2 0 4 を含む。なお、演算回路 2 0 2 と補正メモリ 2 0 3 は MCM としておくことでデータ転送の高速化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

ここで補正メモリ 2 0 3 は、環境照度に対する発光輝度の比率を一定とするよう EL 素子の発光輝度を補正するための補正データを格納しておくためのメモリである。即ち、環境照度と発光輝度が常に一定のコントラスト比を確保しうるように、環境照度に応じた発光輝度の適正值データを格納しておくためのメモリである。

【 0 0 2 5 】

ここでまず図 2 に示したアナログ駆動方式の場合について信号の流れを説明する。なお、アナログ駆動方式の場合、EL 素子の電流量を決定する信号は図 1 (C) のデータ線 1 1 7 に伝送される信号である。

【 0 0 2 6 】

センサ部 1 0 4 から伝送された環境照度のデータ (センサ出力信号) は A/D 変換回路 2 0 1 でデジタル信号に変換され、演算回路 2 0 2 に入力される。演算回路 2 0 2 では、入力されたセンサ出力信号および補正メモリ 2 0 3 に格納されたデータに基づいて環境照度に対して適正な発光輝度を得るためのデータ信号 (ビデオ信号) の適正值が算出される。

【 0 0 2 7 】

こうしてセンサ出力信号および補正メモリ 2 0 3 のデータに基づいてシグナルジェネレータ 2 0 5 からのデータ信号 (ビデオ信号) が適正值に補正され、その補正されたデータ信号が D/A 変換回路 2 0 4 で再びアナログ信号に戻されてデータ信号側駆動回路 1 0 2 に入力される。

【 0 0 2 8 】

次に図 3 に示したデジタル駆動方式の場合について信号の流れを説明する。なお、デジタル駆動方式の場合、EL 素子の電流量を決定する信号は図 1 (C) の電流供給線 1 1 8 に伝送される信号である。

【 0 0 2 9 】

センサ部 1 0 4 から環境照度のデータ（センサ出力信号）は A / D 変換回路 3 0 1 でデジタル信号に変換され、演算回路 3 0 2 に入力される。演算回路 3 0 2 では、入力されたセンサ出力信号および補正メモリ 3 0 3 に格納されたデータに基づいて環境照度に対して適正な発光輝度を得るために必要な電流量の適正值が算出され、その情報を持った補正信号が出力される。

【 0 0 3 0 】

こうしてセンサ出力信号および補正メモリ 2 0 3 のデータに基づいて算出された補正信号が D / A 変換回路 2 0 4 でアナログ信号に変換されて E L 駆動用電源 3 0 5 に入力される。E L 駆動用電源 3 0 5 は画素部 1 0 1 の電流供給線に伝送される信号（以下、電源データ信号という）の電源であり、最終的に E L 素子に流れる電流を決定する電源である。E L 駆動用電源 3 0 5 には電圧可変器 3 0 6 が接続されており、補正回路 1 0 5 から伝送されてきた補正信号に基づいて電源データ信号が補正されて画素部 1 0 1 に入力される。

【 0 0 3 1 】

以上のように、まず発光装置に設けられたセンサ部 1 0 4 により環境照度が感知され、その出力信号（センサ出力信号）に基づいて補正回路 1 0 5 では適正な E L 素子の発光輝度を得るために必要なデータ信号もしくは補正信号が算出される。そして、このデータ信号もしくは補正信号に基づいて E L 素子に流れる電流量が補正され、適正なコントラスト比の発光輝度が得られる。

【 0 0 3 2 】

本発明の実施の形態に示した発光モジュールは、明るい環境においては十分に明るい表示となるため視認性に優れ、暗い環境においては良好な視認性を確保しつつ明るさを最小限に抑えることができるため消費電力が低くて済む。従って、本発明の発光モジュールを用いた電気器具は、表示部の視認性に優れ、且つ、消費電力の低いものとなる。

【 0 0 3 3 】

【実施例】

〔実施例 1〕

本実施例では、本発明の発光モジュールに含まれる発光装置の断面構造（但し

封止前の状態) について説明する。なお、本実施例では同一の絶縁体上にセンサ部、画素部および画素部を駆動する駆動回路を有した発光装置の例(但し封止前の状態)を示す。なお、センサ部はリセット T F T とそれに接続されたフォトダイオードを示し、駆動回路には基本単位となる C M O S 回路を示し、画素部には一つの画素を示す。

【 0 0 3 4 】

図 4 において、4 0 0 は絶縁体(絶縁基板、絶縁膜もしくは絶縁膜を表面に有した基板を含む)であり、その上にはセンサ部、駆動回路および画素部が形成されている。センサ部にはリセット T F T 4 5 1 およびフォトダイオード 4 5 2 が設けられている。また、駆動回路には C M O S 回路を構成する n チャネル型 T F T 4 5 3 および p チャネル型 T F T 4 5 4 が設けられている。また、画素部にはスイッチング T F T 4 5 5、電流制御 T F T 4 5 6 および E L 素子 4 5 7 が設けられている。なお、各 T F T は公知の如何なる構造の T F T を用いても良い。本実施例では、各 T F T をすべてボトムゲート型 T F T (具体的には逆スタガ型 T F T) で形成する例を示すが、トップゲート型 T F T (典型的にはプレーナ型 T F T) を用いることも可能である。

【 0 0 3 5 】

また、本実施例ではセンサ部の回路構成は図 1 (B) に示す構造となっており、画素部の回路構成は図 1 (C) に示す構造となっている。

【 0 0 3 6 】

ここで絶縁体 4 0 0 上に形成された各 T F T の構造について説明する。n チャネル型 T F T 4 5 3 において、4 0 1 はゲート電極、4 0 2 はゲート絶縁膜、4 0 3 は n 型の半導体領域(以下、n 型領域という)からなるソース領域、4 0 4 は n 型領域からなるドレイン領域、4 0 5 a および 4 0 5 b は L D D (ライトドープドレイン) 領域、4 0 6 はチャネル形成領域、4 0 7 チャネル保護膜、4 0 8 は第 1 層間絶縁膜、4 0 9 はソース配線、4 1 0 はドレイン配線である。

【 0 0 3 7 】

また、p チャネル型 T F T 4 5 4 において、4 1 1 はゲート電極、4 0 2 はゲート絶縁膜、4 1 2 は p 型の半導体領域(以下、p 型領域という)からなるソー

ス領域、4 1 3 は p 型領域からなるドレイン領域、4 1 4 はチャネル形成領域、4 1 5 チャネル保護膜、4 0 8 は第 1 層間絶縁膜、4 1 6 はソース配線、4 1 0 はドレイン配線である。このドレイン配線は n チャネル型 T F T 4 5 3 と共通の配線となっている。

【 0 0 3 8 】

また、リセット T F T 4 5 1 は基本的には n チャネル型 T F T 4 5 3 と類似の構造であるので詳細な説明は省略する。なお、リセット T F T 4 5 1 は p チャネル型 T F T 4 5 4 と類似の構造とすることも可能である。リセット T F T 4 5 1 の場合、n 型領域からなるドレイン領域 4 1 7 と p 型領域 4 1 8 との間に非晶質半導体膜（典型的には非晶質珪素膜）4 1 9 を設け、P I N 接合を有するフォトダイオード 4 5 2 が形成されている。なお、4 2 0 は p 型領域 4 1 8 に電圧を印加するための配線である。

【 0 0 3 9 】

また、スイッチング T F T 4 5 5 は基本的には n チャネル型 T F T 4 5 3 と類似した構造であるので詳細な説明は省略する。なお、スイッチング T F T 4 5 5 は p チャネル型 T F T 4 5 4 と類似の構造とすることも可能である。また、ソース領域およびドレイン領域の間に二つ以上のチャネル形成領域を有した構造（マルチゲート構造）とすることも可能である。

【 0 0 4 0 】

また、電流制御 T F T 4 5 6 は基本的には p チャネル型 T F T 4 5 4 と類似した構造であるので詳細な説明は省略する。なお、電流制御 T F T 4 5 6 は n チャネル型 T F T 4 5 3 と類似の構造とすることも可能である。

【 0 0 4 1 】

そして、リセット T F T 4 5 1、フォトダイオード 4 5 2、n チャネル型 T F T 4 5 3、p チャネル型 T F T 4 5 4、スイッチング T F T 4 5 5 および電流制御 T F T 4 5 6 を覆って第 2 層間絶縁膜（平坦化膜）4 2 1 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

また、第 2 層間絶縁膜 4 2 1 には電流制御 T F T 4 5 6 のドレイン領域 4 2 2 に到達するようにコンタクトホールが形成され、ドレイン領域 4 2 2 に接続され

た画素電極 4 2 3 が設けられている。画素電極 4 2 3 は E L 素子の陽極として機能し、仕事関数の大きい導電膜、代表的には酸化物導電膜が用いられる。酸化物導電膜としては、酸化インジウム、酸化スズ、酸化亜鉛もしくはそれらの化合物を用いれば良い。

【 0 0 4 3 】

次に、4 2 4 は画素電極 4 2 3 の端部を覆うように設けられた絶縁膜であり、本明細書中ではバンクと呼ぶ。バンク 4 2 4 は珪素を含む絶縁膜もしくは樹脂膜で形成すれば良い。樹脂膜を用いる場合、樹脂膜の比抵抗が $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \text{ m}$ (好ましくは $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{10} \Omega \text{ m}$) となるようにカーボン粒子もしくは金属粒子を添加すると、成膜時の絶縁破壊を抑えることができる。

【 0 0 4 4 】

次に、4 2 5 は E L 層である。なお、本明細書中では発光層に対して正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子輸送層、電子注入層もしくは電子阻止層を組み合わせた積層体を E L 層と定義する。発光層は公知の如何なる材料を用いても良いし、発光層に公知のドーパント (代表的には蛍光色素) を添加しても良い。

【 0 0 4 5 】

次に、4 2 6 は E L 素子の陰極であり、仕事関数の小さい導電膜が用いられる。仕事関数の小さい導電膜としては、周期表の 1 族もしくは 2 族に属する元素を含む導電膜を用いれば良い。本実施例では、リチウムとアルミニウムとの化合物からなる導電膜を用いる。

【 0 0 4 6 】

なお、画素電極 (陽極) 4 2 3、E L 層 4 2 5 および陰極 4 2 6 からなる積層体 4 5 7 が E L 素子である。E L 素子 4 5 7 で生成された発光は、絶縁体 4 0 0 側 (図中矢印の方向) へと放射される。また、本実施例のように電流制御 T F T に p チャネル型 T F T を用いる場合、電流制御 T F T のドレインには E L 素子の陽極を接続することが好ましい。

【 0 0 4 7 】

なお、ここでは図示しないが陰極 4 2 6 を形成した後、E L 素子 4 5 7 を完全に覆うようにして保護膜 (パッシベーション膜) 4 2 7 を設けることは有効であ

る。保護膜 4 2 7 としては、炭素膜、窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜を含む絶縁膜からなり、該絶縁膜を単層もしくは組み合わせた積層で用いる。

【 0 0 4 8 】

この際、カバレッジの良い膜を保護膜 4 2 7 として用いることが好ましく、炭素膜、特に DLC（ダイヤモンドライクカーボン）膜を用いることは有効である。DLC 膜は室温から 1 0 0 °C 以下の温度範囲で成膜可能であるため、耐熱性の低い EL 層 4 2 5 の上方にも容易に成膜することができる。また、DLC 膜は酸素に対するブロッキング効果が高く、EL 層 4 2 5 の酸化を抑制することが可能である。そのため、この後に続く封止工程を行う間に EL 層 4 2 5 が酸化するといった問題を防止できる。

【 0 0 4 9 】

ここで図 4 に示した構造を得るための製造工程について図 5 に示す。まず、ガラス基板 5 0 1 上にクロム膜からなるゲート電極 5 0 2 ~ 5 0 6 を形成し、その上に窒化酸化珪素膜（ SiO_xNy で表される絶縁膜）からなるゲート絶縁膜 5 0 7 を形成する。そして、ゲート絶縁膜 5 0 7 の上に非晶質珪素膜を形成し、レーザーアニールにより結晶化した後にパターニングして結晶質珪素膜からなる半導体膜 5 0 8 ~ 5 1 3 を形成する。ここまでの工程は公知の材料および公知の技術を用いれば良い。（図 5（A））

【 0 0 5 0 】

なお、半導体膜 5 0 8 と半導体膜 5 0 9 との間の距離は $1\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $0.3 \sim 0.5\ \mu\text{m}$ としておく。

【 0 0 5 1 】

次に、半導体膜 5 0 8 ~ 5 1 3 上に酸化珪素膜からなる絶縁膜 5 1 4 ~ 5 1 9 が形成され、その上からリンもしくは砒素を添加する。このとき添加方法は公知の技術を用いれば良い。こうして n 型領域 5 2 0 ~ 5 2 5 が形成される。n 型領域 5 2 0 ~ 5 2 5 にはリンもしくは砒素が $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ の濃度で含まれる。（図 5（B））

【 0 0 5 2 】

次に、絶縁膜 5 1 4 ~ 5 1 9 をゲート電極 5 0 2 ~ 5 0 6 をマスクとして裏面

露光によりパターニングし、絶縁膜（チャネル保護膜）526～530を形成する。そして、その状態で再びリンもしくは砒素を公知の技術を用いて添加する。こうしてn型領域531～541が形成される。n型領域531～541にはリンもしくは砒素が $1 \times 10^{17} \sim 1 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ の濃度で含まれる。（図5（C））

【0053】

次に、レジスト542～544を設け、ボロンを公知の技術により添加する。こうしてp型領域545～549が形成される。p型領域545～549にはボロンが $3 \times 10^{20} \sim 5 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ の濃度で含まれる。なお、p型領域545～549には既にリンもしくは砒素が添加されているが、ボロンが3倍以上の濃度で添加されるため、完全にn型からp型に反転する。（図5（D））

【0054】

次に、レジスト542～544を除去し、酸化珪素膜と窒化酸化珪素膜との積層構造からなる第1層間絶縁膜550を形成する。そして、第1層間絶縁膜550にコンタクトホールを形成し、モリブデンとタングステンとの積層構造からなる配線551～558を形成する。その後、半導体膜からなる変換層559を形成する。変換層559はフォトダイオードにおいて光吸収を行い、キャリアを発生させるための層であり、太陽電池のi層に相当する。（図5（E））

【0055】

なお、変換層559としてはPIN接合を有する公知の層構造を用いることができる。また、光の入射側から見て、PIN接合となっても良いし、NIP接合となっても良い。また、変換層559の材料としては非晶質半導体膜、結晶質半導体膜もしくは微結晶半導体膜のいずれの膜を用いても良い。

【0056】

この後は、図4に示すように、第2層間絶縁膜421、画素電極423、バンク424、EL層425、陰極426および保護膜427を形成すれば、図4に示す断面構造の発光装置が完成する。

【0057】

本実施例の断面構造を含む発光装置を用いることで、明るい環境においては視

認性に優れ、暗い環境においては良好な視認性を確保しつつ消費電力の低い発光モジュールが得られる。なお、本実施例は図 1 および図 2 または図 1 および図 3 に示す構成と組み合わせて実施すれば良い。

【 0 0 5 8 】

〔実施例 2〕

本実施例では、実施例 1 とは異なる構造の発光装置（但し封止前の状態）の例を示す。なお、本実施例では実施例 1 と異なる部分について説明を行う。図 4 と同一の符号が付してある部分は実施例 1 の説明を参照すれば良い。

【 0 0 5 9 】

図 6 において、絶縁体 4 0 0 上にはセンサ部、駆動回路および画素部が設けられている。センサ部にはリセット T F T 4 5 1 およびフォトダイオード 6 0 1 が含まれ、駆動回路には n チャネル型 T F T 4 5 3 および p チャネル型 T F T 4 5 4 からなる CMOS 回路が含まれ、画素部にはスイッチング T F T 4 5 5、電流制御 T F T 4 5 6 および E L 素子 4 5 7 が含まれている。

【 0 0 6 0 】

本実施例では、フォトダイオード 6 0 1 の構造が実施例 1 と異なり、リセット T F T 4 5 1 のソースもしくはドレインとなる配線 6 0 3、変換層 6 0 4 および反射側電極（光が反射する側の電極） 6 0 5 からフォトダイオードが構成される。また、本実施例では第 2 層間絶縁膜 4 2 1 の上に珪素を含む絶縁膜からなるバッファ層 6 0 6 を設けている。バッファ層 6 0 6 は第 2 層間絶縁膜 4 2 1 と配線 6 0 3 との密着性を高めるとともに、変換層 6 0 4 を形成する際に第 2 層間絶縁膜 4 2 1 がエッチングされるのを防ぐ効果も持つ。

【 0 0 6 1 】

なお、配線 6 0 3 は画素電極 4 2 3 と同一工程で形成されるため、可視光に対して透明である。また、反射側電極となる導電膜は、反射率の高い導電膜が好ましく、アルミニウムや銀を主成分とする導電膜を用いれば良い。その際、変換層 6 0 4 と反射側電極 6 0 5 との間に酸化物導電膜をバッファ層として設けることで、変換層 6 0 4 と反射側電極 6 0 5 の間の反応を防止することができる。

【 0 0 6 2 】

本実施例の断面構造を含む発光装置を用いることで、明るい環境においては視認性に優れ、暗い環境においては良好な視認性を確保しつつ消費電力の低い発光モジュールが得られる。なお、本実施例は図 1 および図 2 または図 1 および図 3 に示す構成と組み合わせて実施すれば良い。

【 0 0 6 3 】

〔実施例 3〕

本実施例では、実施例 1 とは異なる構造の発光装置（但し封止前の状態）の例を示す。なお、本実施例では実施例 1 と異なる部分について説明を行う。図 4 と同一の符号が付してある部分は実施例 1 の説明を参照すれば良い。

【 0 0 6 4 】

図 6 において、絶縁体 4 0 0 上にはセンサ部、駆動回路および画素部が設けられている。センサ部にはリセット T F T 7 0 1 およびフォトダイオード 7 0 2 が含まれ、駆動回路には n チャネル型 T F T 7 0 3 および p チャネル型 T F T 7 0 4 からなる C M O S 回路が含まれ、画素部にはスイッチング T F T 7 0 5、電流制御 T F T 7 0 6 および E L 素子 7 0 7 が含まれている。

【 0 0 6 5 】

まず、本実施例では各 T F T のソース配線もしくはドレイン配線がチャネル形成領域を覆うように設けられている点に特徴がある。本実施例の構造では、外部からの光が T F T のチャネル形成領域に直接当たる方向から到達するため、その光を遮ることでリーク電流の増加を防ぐために図 7 のような形状としている。

【 0 0 6 6 】

また、本実施例では電流制御 T F T 7 0 6 として n チャネル型 T F T を用いている。なお、電流制御 T F T 7 0 6 は基本的には図 4 に示した n チャネル型 T F T 4 5 3 と類似した構造であるので詳細な説明は省略する。なお、電流制御 T F T 7 0 6 は p チャネル型 T F T 4 5 4 と類似の構造とすることも可能である。

【 0 0 6 7 】

また、本実施例では、フォトダイオード 7 0 2 の構造が実施例 1 と異なり、リセット T F T 7 0 1 のソースもしくはドレインとなる配線 7 1 1、変換層 7 1 2 および透過側電極（光が透過する側の電極） 7 1 3 からフォトダイオードが構成

され、透過側電極 7 1 3 には引出配線 7 1 4 が接続される。変換層 7 1 2 は実施例 2 の変換層 6 0 4 と同様の構成とすることができる。また、透過側電極 7 1 3 は酸化物導電膜を用いて形成すれば良い。

【 0 0 6 8 】

画素部においては、この引出配線 7 1 4 と同一工程で画素電極 7 1 5 が形成される。画素電極 7 1 5 は E L 素子 7 0 7 の陰極として機能する電極であり、周期表の 1 族もしくは 2 族に属する元素を含む導電膜を用いて形成されている。本実施例では、リチウムとアルミニウムとの化合物からなる導電膜を用いる。なお、本実施例のように電流制御 T F T に陰極が接続される場合は電流制御 T F T として n チャネル型 T F T を用いることが好ましい。

【 0 0 6 9 】

画素電極 7 1 5 が形成されたらバンク 4 2 1 を形成し、E L 層 7 1 6、酸化物導電膜からなる陽極 7 1 7 および保護膜 7 1 8 を形成し、図 7 の構造の発光装置（但し封止前の状態）が完成する。E L 層 7 1 6、陽極 7 1 7 および保護膜 7 1 8 の材料や構成に関しては実施例 1 を参考にすれば良い。

【 0 0 7 0 】

本実施例の断面構造を含む発光装置を用いることで、明るい環境においては視認性に優れ、暗い環境においては良好な視認性を確保しつつ消費電力の低い発光モジュールが得られる。なお、本実施例は図 1 および図 2 または図 1 および図 3 に示す構成と組み合わせて実施すれば良い。

【 0 0 7 1 】

〔実施例 4〕

本実施例では、同一の絶縁体上にセンサ部、補正回路、駆動回路および画素部を設けた発光装置について説明を行う。

【 0 0 7 2 】

図 8 において 8 0 0 で示されるのは本実施例の発光装置であり、8 0 1 は画素部、8 0 2 はデータ信号側駆動回路、8 0 3 はゲート信号側駆動回路、8 0 4 はセンサ部、8 0 5 は補正回路である。なお、画素部 8 0 1 の構成は図 1 (C) を参照すれば良く、センサ部 8 0 4 の構成は図 1 (B) を参照すれば良い。

【 0 0 7 3 】

本実施例では、図 2 もしくは図 3 に示した構成の補正回路 8 0 5 をセンサ部、駆動回路および画素部と同一の絶縁体上に形成した点に特徴がある。即ち、本実施例の発光装置 8 0 0 は、センサ部 8 0 4 にて感知された環境照度に基づいて補正回路 8 0 5 から補正されたデータ信号が出力され、画素部 8 0 1 の発光輝度を適正な強度に調節する機能が備わっている。

【 0 0 7 4 】

勿論、本実施例の構成では、補正回路 8 0 5 をすべてトランジスタ（T F T もしくは M O S トランジスタ）を用いて形成することになる。その際、図 4 の n チャンネル型 T F T 4 5 3 および p チャンネル型 T F T 4 5 4 からなる C M O S 回路を基本単位として回路設計を行えば良い。

【 0 0 7 5 】

なお、本実施例の構成は実施例 1 ～実施例 3 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。本実施例の発光装置を含む発光モジュールは補正回路が内蔵されることで図 1 の構造に比べて軽量化を図ることができ、補正回路と駆動回路との接続に要するピン数を減らすことが可能である。

【 0 0 7 6 】

〔実施例 5〕

本発明の発光モジュールに含まれるセンサ部には、光センサ（フォトセンサ）として機能する公知の回路を用いることができる。本実施例ではアクティブ型の光センサの回路構成の例として図 9（A）、（B）の構成を示す。

【 0 0 7 7 】

図 9（A）に示す光センサには、フォトダイオード 9 0 1、第 1 リセット T F T 9 0 2、バッファ T F T 9 0 3、負荷容量 9 0 4 および第 2 リセット T F T 9 0 5 が含まれる。また、第 1 リセット T F T 9 0 2 のゲートには第 1 リセット信号線 9 0 6 が接続され、第 2 リセット T F T 9 0 5 のゲートには第 2 リセット信号線 9 0 7 が接続される。また、9 0 8 は出力線である。

【 0 0 7 8 】

また、図 9（B）に示すセンサ部には、フォトダイオード 9 1 1、リセット T

F T 9 1 2、バッファ T F T 9 1 3 および負荷抵抗（負荷容量でも良い） 9 1 4 が含まれる。また、リセット T F T 9 1 2 のゲートにはリセット信号線 9 1 5 が接続される。また、 9 1 6 は出力線である。

【 0 0 7 9 】

なお、図 9（A）、（B）において、定電圧 V 1、定電圧 V 2 はフォトダイオード、リセット T F T、バッファ T F T のソースもしくはドレインに印加された固定電圧である。定電圧としては、代表的に電源電圧もしくは接地電圧が選択される。

【 0 0 8 0 】

本発明の発光モジュールのセンサ部には、図 9（A）もしくは図 9（B）に示す回路構成の光センサを一つもしくは複数設けることが可能である。また、図 9（A）、（B）に示す回路構成は一例であり、ここでは T F T を能動素子として用いているが、画素部を M O S トランジスタで形成するような場合は当然 M O S トランジスタを用いることになる。また、T F T を用いる場合、トップゲート型 T F T を用いてもボトムゲート型 T F T を用いても構わない。

【 0 0 8 1 】

なお、本実施例の構成は実施例 1 ～実施例 4 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 8 2 】

〔実施例 6〕

本発明の発光モジュールに含まれるセンサ部としては、光センサとして機能する公知の回路を用いることができる。本実施例ではパッシブ型の光センサの回路構成の例として図 1 0 の構成を示す。

【 0 0 8 3 】

図 1 0 に示す光センサには、フォトダイオード 1 0 0 1 およびリセット T F T 1 0 0 2 が含まれる。また、リセット T F T 1 0 0 2 のゲートにはリセット信号線 1 0 0 3 が接続される。また、 1 0 0 4 は出力線である。

【 0 0 8 4 】

なお、図 1 0 において、定電圧 V 1 はフォトダイオードに印加された固定電圧で

ある。定電圧としては、代表的に電源電圧もしくは接地電圧が選択される。

【 0 0 8 5 】

本発明の発光モジュールのセンサ部には、図 1 0 に示す回路構成の光センサを一つもしくは複数設けることが可能である。また、図 1 0 に示す回路構成は一例であり、ここでは T F T を能動素子として用いているが、画素部を M O S トランジスタで形成するような場合は当然 M O S トランジスタを用いることになる。また、T F T を用いる場合、トップゲート型 T F T を用いてもボトムゲート型 T F T を用いても構わない。

【 0 0 8 6 】

なお、本実施例の構成は実施例 1 ～実施例 4 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 8 7 】

〔実施例 7〕

本実施例では、画素部における画素の構造を図 1 (B) とは異なる構造とした場合について説明する。なお、図 1 (B) と同じ符号を付してある部分については図 1 (B) の説明を参照すれば良い。

【 0 0 8 8 】

図 1 1 (A) の構成では、スイッチング T F T 1 1 3 と電流制御 T F T 1 1 4 のゲートとの間に消去 T F T 1 1 0 1 が接続されている点に特徴がある。消去 T F T 1 1 0 1 は電流制御 T F T 1 1 4 に印加されたゲート電圧を強制的に 0 V に変圧するための T F T である。消去 T F T 1 1 0 1 のソースもしくはドレインの一方は電流供給線 1 1 8 のゲートに、他方は電流供給線 1 1 8 に接続され、ゲートは消去 T F T のゲートとなる配線（消去ゲート線） 1 1 0 2 に接続される。

【 0 0 8 9 】

また、図 1 1 (B) の構成は、公知の構造であり、画素内に第 1 T F T 1 1 0 3、第 2 T F T 1 1 0 4、第 3 T F T 1 1 0 5、第 4 T F T 1 1 0 6、第 1 コンデンサ 1 1 0 7 および第 2 コンデンサ 1 1 0 8 が設けられている。また、データ線 1 1 0 9、第 1 ゲート線 1 1 1 0、第 2 ゲート線 1 1 1 1、第 3 ゲート線 1 1 1 2 および電流供給線 1 1 1 3 が図のように設けられ、各 T F T に信号を伝送す

る構成となっている。

【 0 0 9 0 】

本実施例の発光モジュールの画素部は、図 1 1 (A)、(B) に示す構造の画素が複数設けられている。また、図 1 1 に示す回路構成は一例であり、ここでは T F T を能動素子として用いているが、M O S トランジスタで形成することも可能である。また、トップゲート型 T F T を用いてもボトムゲート型 T F T を用いても構わない。

【 0 0 9 1 】

なお、本実施例の構成は実施例 1 ～実施例 6 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 9 2 】

〔実施例 8〕

本発明の発光モジュールは、データ信号側駆動回路を公知の分割駆動法により駆動することで動作周波数を下げることが可能である。分割駆動法とは、点順次方式の駆動方法を行う際に、複数の画素に同時にデータ信号を書き込むことで動作周波数を下げる駆動方法である。

【 0 0 9 3 】

この場合、 n 分割で分割駆動するにはデータ信号（ビデオ信号）が n 本必要となる。そして、シフトレジスタの出力タイミングに同期して、 n 個の画素を 1 ブロックとしてブロック単位にデータ信号が書き込まれていく。こうすることでデータ信号側駆動回路の動作周波数を $1/n$ に下げることができる。

【 0 0 9 4 】

また、 n 本のデータ信号を設け、シフトレジスタの出力タイミングに同期して、 n 個おきに画素にデータ信号を書き込むこともできる。この場合もデータ信号側駆動回路の動作周波数を $1/n$ に下げることができる。

【 0 0 9 5 】

なお、本実施例の構成は実施例 1 ～実施例 8 のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 9 6 】

〔実施例 9〕

本実施例では、E L 素子を保護するための封止（または封入）工程まで行った後の本発明の発光モジュールについて図 1 2（A）、（B）を用いて説明する。なお、本実施例の封止構造は実施例 1～実施例 3 に示したいずれの構造に対しても実施することが可能である。また、必要に応じて図 4 の符号を引用する。

【0097】

図 1 2（A）は、E L 素子の封止までを行った状態を示す上面図、図 1 2（B）は図 1 2（A）を A-A' で切断した断面図である。点線で示された 1 2 0 0 は画素部、1 2 0 1 はソース信号側駆動回路、1 2 0 2 はゲート信号側駆動回路、1 2 0 3 はセンサ部である。また、1 2 0 4 はカバー材、1 2 0 5 は第 1 シール材、1 2 0 6 は第 2 シール材である。

【0098】

また、1 2 0 7 は外部入力端子となる T A B テープであり、外部駆動回路や補正回路からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここでは T A B テープしか図示されていないが、この T A B テープにはプリント配線板（P W B）が取り付けられていても良いし、T C P となっても良い。

【0099】

次に、断面構造について図 1 2（B）を用いて説明する。絶縁体 4 0 0 の上方には画素部 1 2 0 0、ソース信号側駆動回路 1 2 0 1 およびセンサ部 1 2 0 3 が形成されており、画素部 1 2 0 0 は電流制御 T F T 4 5 6 とそのドレインに電氣的に接続された画素電極 4 2 3 を含む複数の画素を含む。また、ソース信号側駆動回路 1 2 0 1 は n チャネル型 T F T 4 5 3 と p チャネル型 T F T 4 5 4 とを組み合わせた C M O S 回路を含む。また、センサ部 1 2 0 3 はリセット T F T 4 5 1 に接続されたフォトダイオード 4 5 2 を含む。なお、絶縁体 4 0 0 には偏光板（代表的には円偏光板）を貼り付けても良い。

【0100】

画素電極 4 2 3 は E L 素子の陽極として機能する。また、画素電極 4 2 3 の両端にはバンク 4 2 4 が形成され、画素電極 4 2 3 上には E L 層 4 2 5 および E L 素子の陰極 4 2 6 が形成される。陰極 4 2 6 は全面素に共通の配線としても機能

し、最終的にTABテープ1207に電氣的に接続されている。さらに、画素部1200、ソース信号側駆動回路1201およびセンサ部1203に含まれる素子は全て保護膜427で覆われている。

【0101】

また、第1シール材1205によりカバー材1204が貼り合わされている。なお、カバー材1204とEL素子との間隔を確保するためにスペーサを設けても良い。そして、第1シール材1205の内側には空隙1208が形成されている。なお、第1シール材1205は水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。さらに、空隙1208の内部に吸湿効果をもつ物質や酸化防止効果をもつ物質を設けることは有効である。

【0102】

なお、カバー材1204の表面および裏面には保護膜として炭素膜（具体的にはダイヤモンドライクカーボン膜）1209a、1209bを2～30nmの厚さに設けると良い。このような炭素膜は、酸素および水の侵入を防ぐとともにカバー材1204の表面を機械的に保護する役割をもつ。

【0103】

また、カバー材1204を接着した後、第1シール材1205の露呈面を覆うように第2シール材1206を設けている。第2シール材1206は第1シール材1205と同じ材料を用いることができる。

【0104】

以上のような構造でEL素子を封入することにより、EL素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等のEL層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置が得られる。

【0105】

なお、図12（A）、（B）に示したように、同一の絶縁体上に画素部、駆動回路およびセンサ部を有し、TABテープまで取り付けられた発光モジュールを本明細書中では駆動回路内蔵型発光モジュールと呼ぶ。

【0106】

〔実施例 1 0〕

実施例 9 において、図 1 2 に示した駆動回路内蔵型発光モジュールは、同一の絶縁体上に画素部および駆動回路が一体形成された例であるが、駆動回路を外付け IC（集積回路）で設けることも可能である。このような場合、構造は図 1 3（A）のようになる。

【0 1 0 7】

図 1 3（A）に示すモジュールは、T F T および E L 素子を含む画素部が形成された基板 1 0（画素部 1 1、配線 1 2 a、1 2 b およびセンサ部 1 3 を含む）に T A B テープ 1 4 が取り付けられ、その T A B テープ 1 4 を介してプリント配線板 1 5 が取り付けられている。ここでプリント配線板 1 5 の回路ブロック図を図 1 3（B）に示す。

【0 1 0 8】

図 1 3（B）に示すように、プリント配線板 1 5 の内部には少なくとも I / O ポート（入力もしくは出力部ともいう）1 6、1 9、ソース信号側駆動回路 1 7、ゲート信号側駆動回路 1 8 および補正回路 2 0 として機能する IC が設けられている。

【0 1 0 9】

このように、同一の絶縁体上に画素部およびセンサ部が形成された基板に T A B テープが取り付けられ、その T A B テープを介して駆動回路としての機能を有するプリント配線板が取り付けられた構成のモジュールを、本明細書では特に駆動回路外付け型発光モジュールと呼ぶことにする。

【0 1 1 0】

また、図 1 4（A）に示すモジュールは、駆動回路内蔵型発光モジュール 3 0（画素部 3 1、ソース信号側駆動回路 3 2、ゲート信号側駆動回路 3 3、配線 3 2 a、3 3 a およびセンサ部 3 4 を含む）に T A B テープ 3 5 が取り付けられ、その T A B テープ 3 5 を介してプリント配線板 3 6 が取り付けられている。ここでプリント配線板 3 6 の回路ブロック図を図 1 4（B）に示す。

【0 1 1 1】

図 1 4（B）に示すように、プリント配線板 3 6 の内部には少なくとも I / O

ポート 3 7、4 0、コントロール部 3 8 およびメモリ部 3 9 として機能する IC が設けられている。なお、メモリ部 3 9 は図 2 もしくは図 3 の補正メモリとしても機能し、コントロール部 3 8 に含まれる補正回路により発光輝度の調整が行われる。また、コントロール部 3 8 は、駆動回路に伝送される信号もしくはタイミング信号といった各種信号の制御も行うことが可能である。

【0 1 1 2】

このように、同一の絶縁体上に画素部、駆動回路およびセンサ部が形成された駆動回路内蔵型発光モジュールにコントローラとしての機能を有するプリント配線板が取り付けられた構成のモジュールを、本明細書では特にコントローラ外付け型発光モジュールと呼ぶことにする。

【0 1 1 3】

〔実施例 1 1〕

本発明を実施して形成された発光モジュールは様々な電気器具に用いられ、画素部は映像表示部として用いられる。本発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響機器、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯機器（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍）、記録媒体を備えた画像再生装置などが挙げられる。それら電気器具の具体例を図 1 5、図 1 6 に示す。

【0 1 1 4】

図 1 5（A）は EL ディスプレイであり、筐体 2 0 0 1、支持台 2 0 0 2、表示部 2 0 0 3 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2 0 0 3 に用いることができる。本発明の発光モジュールを表示部に用いることで EL ディスプレイの視認性を向上させ、消費電力を下げる事が可能である。

【0 1 1 5】

図 1 5（B）はビデオカメラであり、本体 2 1 0 1、表示部 2 1 0 2、音声入力部 2 1 0 3、操作スイッチ 2 1 0 4、バッテリー 2 1 0 5、受像部 2 1 0 6 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2 1 0 2 に用いることができる。

【0 1 1 6】

図 1 5 (C) はデジタルカメラであり、本体 2 2 0 1、表示部 2 2 0 2、接眼部 2 2 0 3、操作スイッチ 2 2 0 4 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2 2 0 2 に用いることができる。

【 0 1 1 7 】

図 1 5 (D) は記録媒体を備えた画像再生装置（具体的には DVD 再生装置）であり、本体 2 3 0 1、記録媒体（CD、LD または DVD 等） 2 3 0 2、操作スイッチ 2 3 0 3、表示部（a） 2 3 0 4、表示部（b） 2 3 0 5 を含む。表示部（a）は主として画像情報を表示し、表示部（b）は主として文字情報を表示するが、本発明の発光モジュールはこれら表示部（a）、（b）に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には、CD 再生装置、ゲーム機器なども含まれうる。

【 0 1 1 8 】

図 1 5 (E) は携帯型（モバイル）コンピュータであり、本体 2 4 0 1、表示部 2 4 0 2、受像部 2 4 0 3、操作スイッチ 2 4 0 4、メモリスロット 2 4 0 5 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2 4 0 2 に用いることができる。この携帯型コンピュータはフラッシュメモリや不揮発性メモリを集積化した記録媒体に情報を記録したり、それを再生したりすることができる。

【 0 1 1 9 】

図 1 5 (F) はパーソナルコンピュータであり、本体 2 5 0 1、筐体 2 5 0 2、表示部 2 5 0 3、キーボード 2 5 0 4 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2 5 0 3 に用いることができる。

【 0 1 2 0 】

また、上記電気器具はインターネットや CATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。表示部に EL 素子を有した発光モジュールを用いた場合、EL 素子の応答速度が非常に高いため遅れのない動画表示が可能となる。

【 0 1 2 1 】

また、発光モジュールは発光している部分が電力を消費するため、発光部分が

極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響機器のような文字情報を主とする表示部に発光モジュールを用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0122】

ここで図16（A）は携帯電話であり、キー操作を行う部位（操作部）2601、情報表示を行う部位（情報表示部）2602であり、操作部2601および情報表示部2602は連結部2603で連結している。また、操作部2601には音声入力部2604、操作キー2605が設けられ、情報表示部2602には音声出力部2606、表示部2607が設けられている。

【0123】

本発明の発光モジュールは表示部2607に用いることができる。なお、表示部2607に発光モジュールを用いる場合、黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0124】

図16（A）に示した携帯電話の場合、表示部2604に用いた発光モジュールにCMOS回路でセンサ（CMOSセンサ）を内蔵させ、指紋もしくは手相を読みとることで使用者を認証する認証システム用端末として用いることもできる。また、外部の明るさ（照度）を読みとり、設定されたコントラストで情報表示が可能となるように発光させることもできる。

【0125】

さらに、操作スイッチ2605を使用している時に輝度を下げ、操作スイッチの使用が終わったら輝度を上げることで低消費電力化することができる。また、着信した時に表示部2604の輝度を上げ、通話中は輝度を下げることによって低消費電力化することができる。また、継続的に使用している場合に、リセットしない限り時間制御で表示がオフになるような機能を持たせることで低消費電力化を図ることもできる。なお、これらはマニュアル制御であっても良い。

【0126】

また、図16（B）は車載用オーディオであり、筐体2701、表示部270

2、操作スイッチ 2 7 0 3、2 7 0 4 を含む。本発明の発光モジュールは表示部 2 7 0 2 に用いることができる。また、本実施例では音響機器の例として車載用オーディオ（カーオーディオ）を示すが、据え置き型のオーディオ（オーディオコンポーネント）に用いても良い。なお、表示部 2 7 0 4 に発光モジュールを用いる場合、黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。

【0 1 2 7】

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。その結果、明るい環境でも暗い環境でも視認性に優れ、且つ、暗い環境においては消費電力を最小限に抑えることが可能な発光モジュールを用いることで、電気器具の表示部の視認性を向上させ、且つ、消費電力を下げることが可能となる。また、本実施例の電気器具は実施例 1 ～ 1 0 のいずれの構成を含む発光モジュールを用いても良い。

【0 1 2 8】

【発明の効果】

本発明は、発光装置に設けられたセンサ部により環境照度が感知され、その出力信号に基づいて補正回路により適正な E L 素子の発光輝度およびそれを得るために必要な補正信号が算出される。そして、この補正信号に基づいて E L 素子に流れる電流量が補正され、環境照度に対する発光輝度の比率が一定に保たれる。

【0 1 2 9】

その結果、明るい環境でも暗い環境でも視認性に優れ、且つ、暗い環境においては消費電力を最小限に抑えることが可能な発光モジュールを得ることができる。従って、本発明の発光モジュールを用いた電気器具は、表示部の視認性に優れ、且つ、消費電力の低いものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 発光モジュールの構成を示す図。

【図 2】 補正回路の構成を示す図。

【図 3】 補正回路の構成を示す図。

【図 4】 発光モジュールの断面構造を示す図。

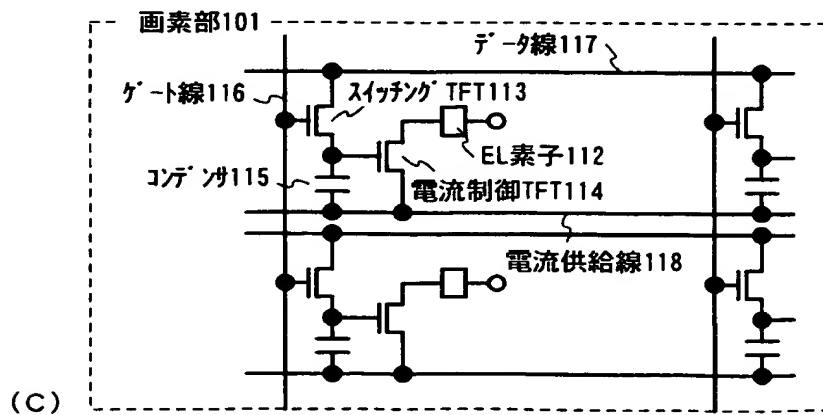
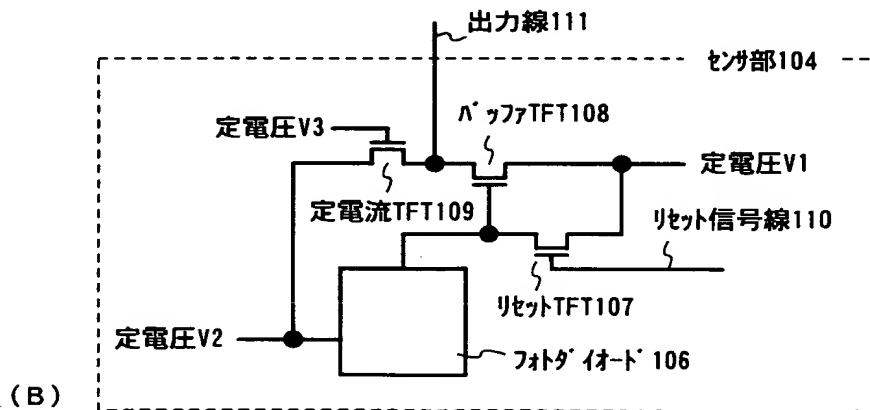
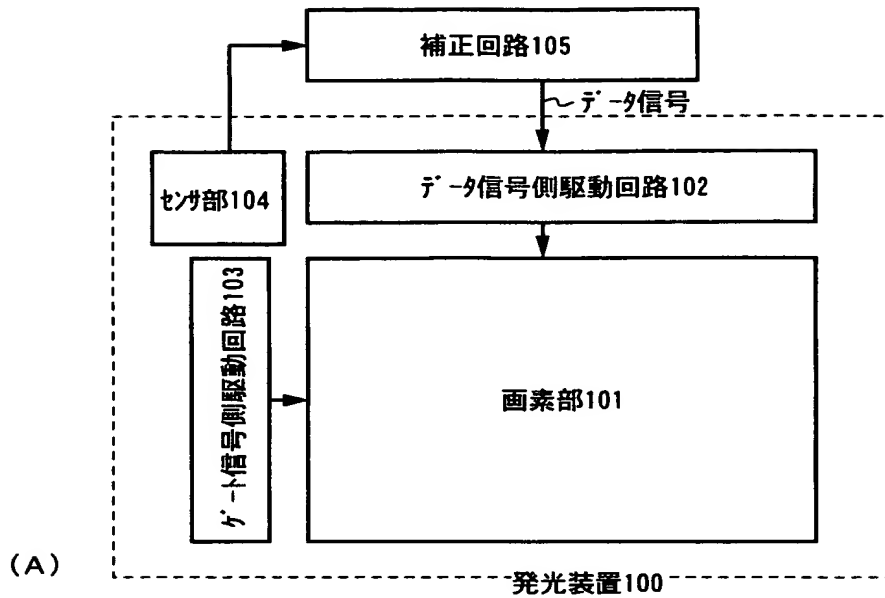
【図 5】 発光モジュールの製造工程を示す図。

- 【図 6】 発光モジュールの断面構造を示す図。
- 【図 7】 発光モジュールの断面構造を示す図。
- 【図 8】 発光モジュールの構成を示す図。
- 【図 9】 光センサの構成を示す図。
- 【図 1 0】 光センサの構成を示す図。
- 【図 1 1】 発光モジュールの画素部における構成を示す図。
- 【図 1 2】 発光モジュールの上面構造および断面構造を示す図。
- 【図 1 3】 駆動回路内蔵型発光モジュールの構造を示す図。
- 【図 1 4】 コントローラ外付け型発光モジュールの構造を示す図。
- 【図 1 5】 電気器具の具体例を示す図。
- 【図 1 6】 電気器具の具体例を示す図。

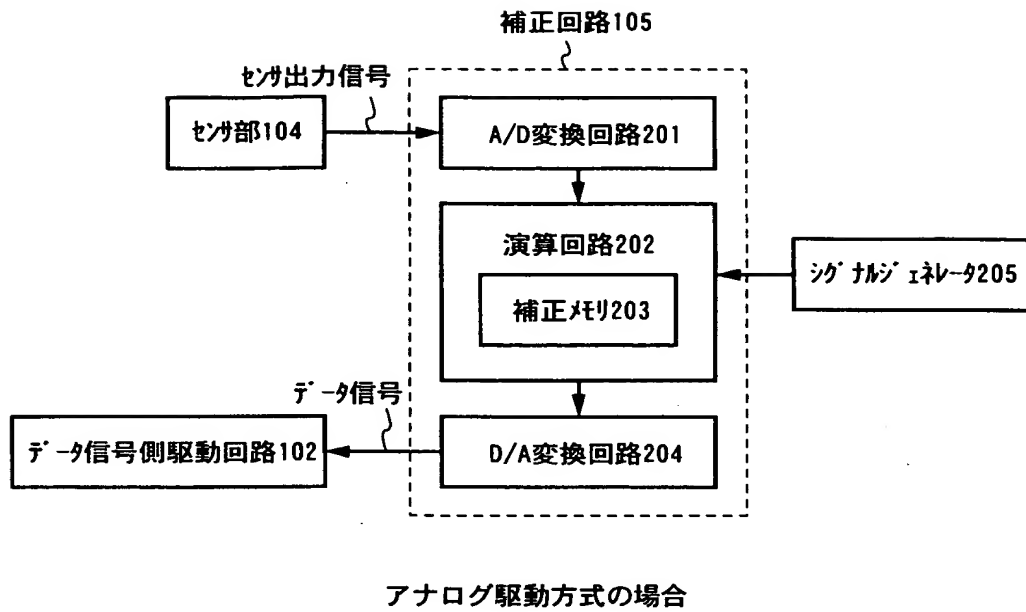
【書類名】

図面

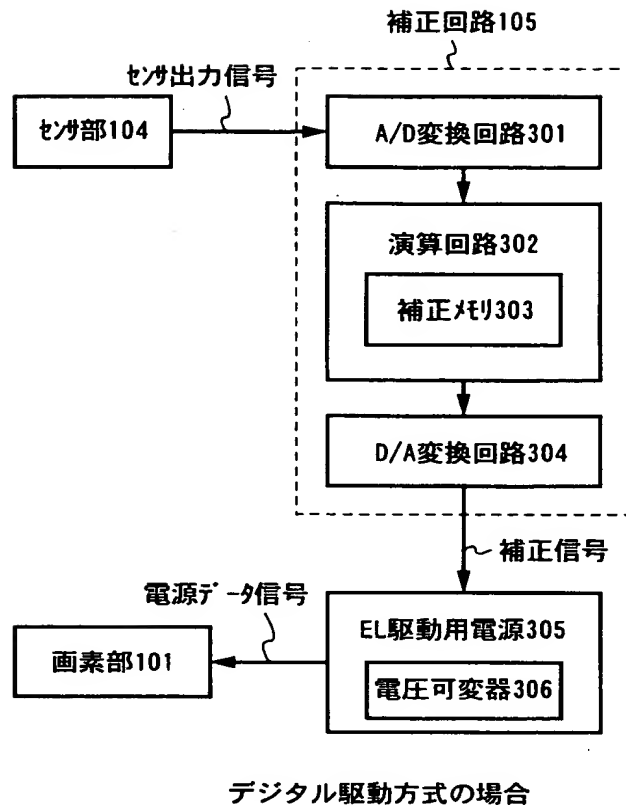
【図 1】



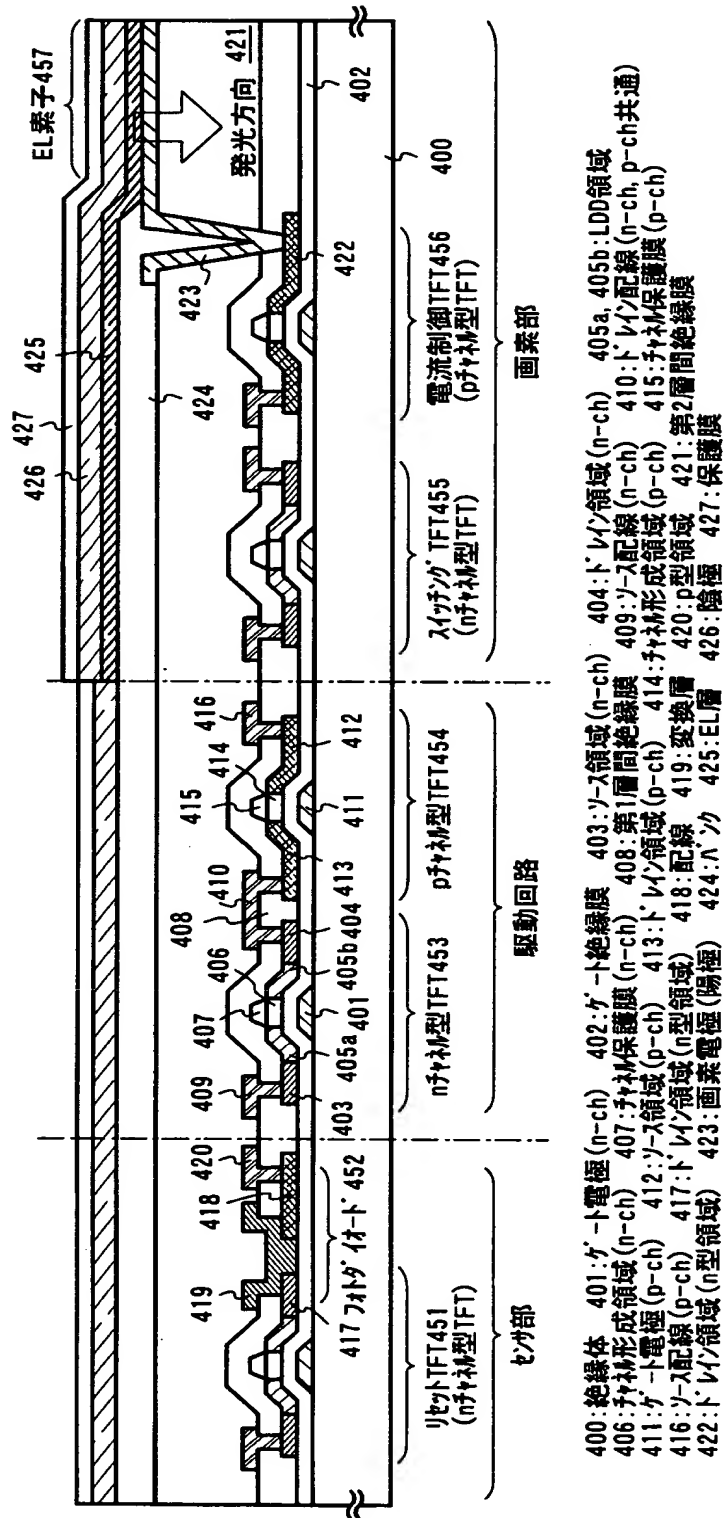
【図 2】



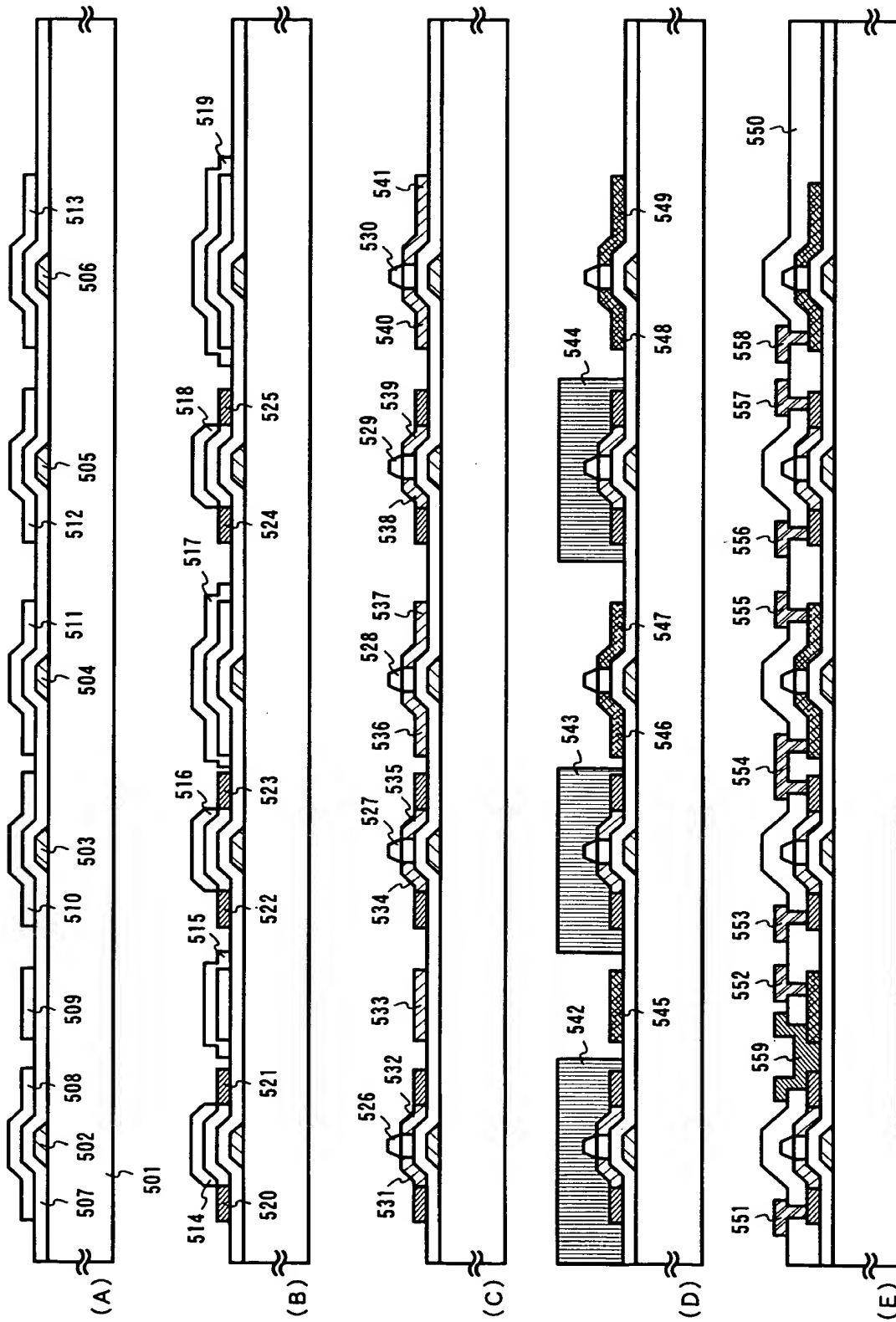
【図 3】



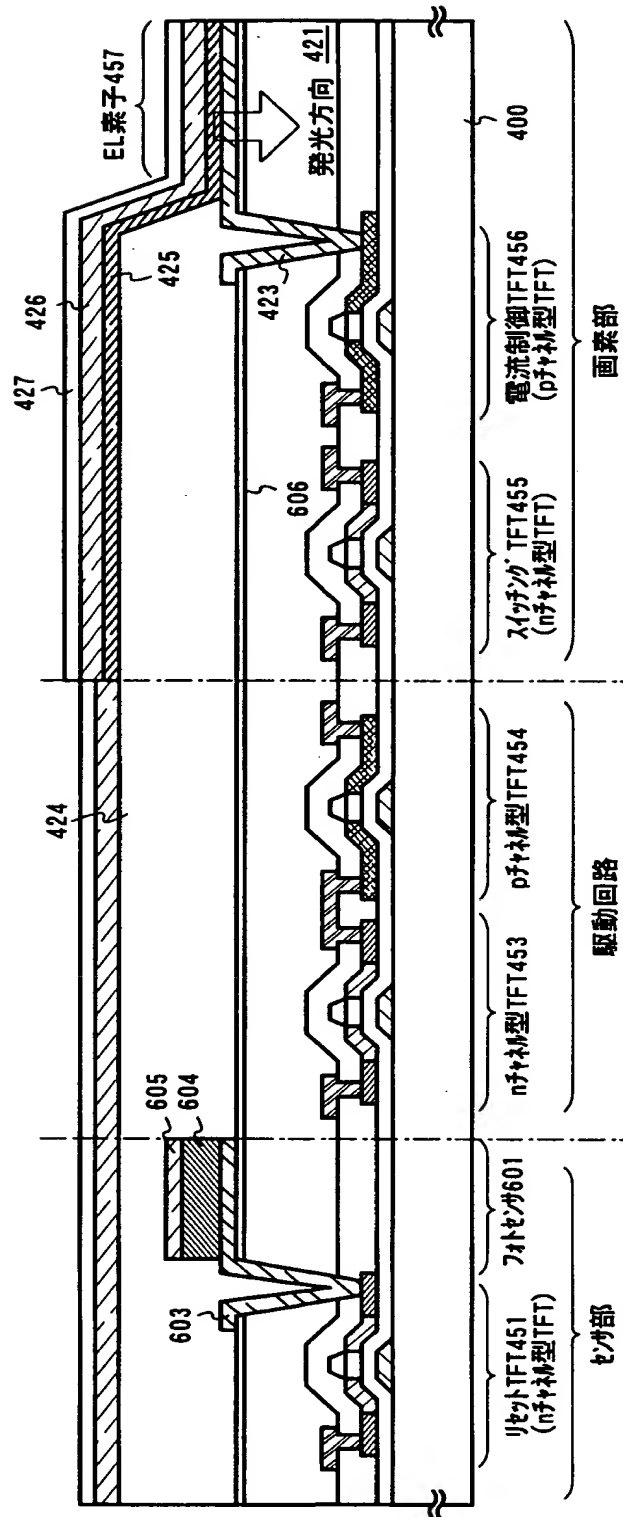
【図 4】



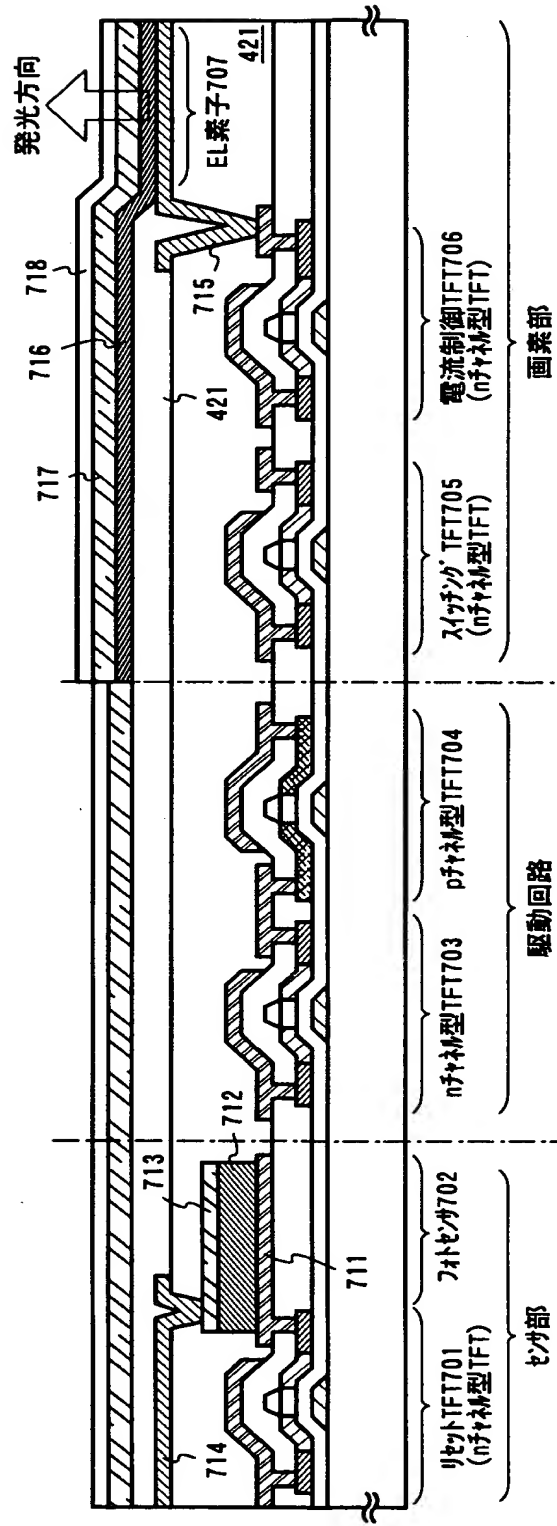
【図 5】



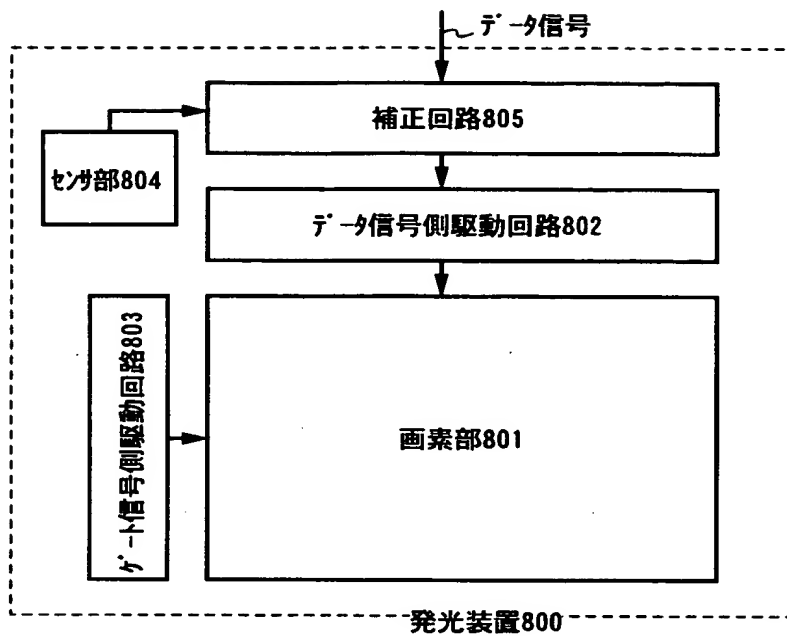
【図 6】



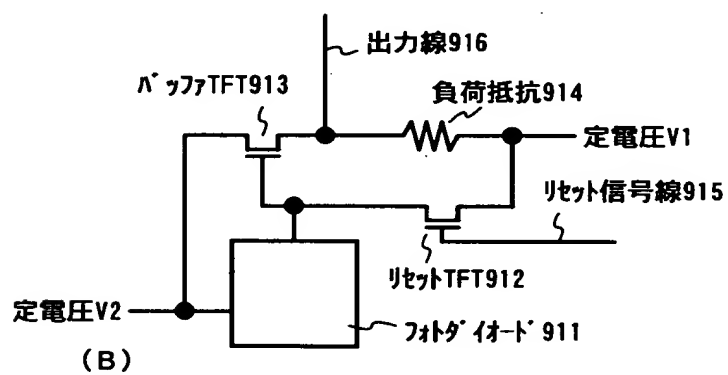
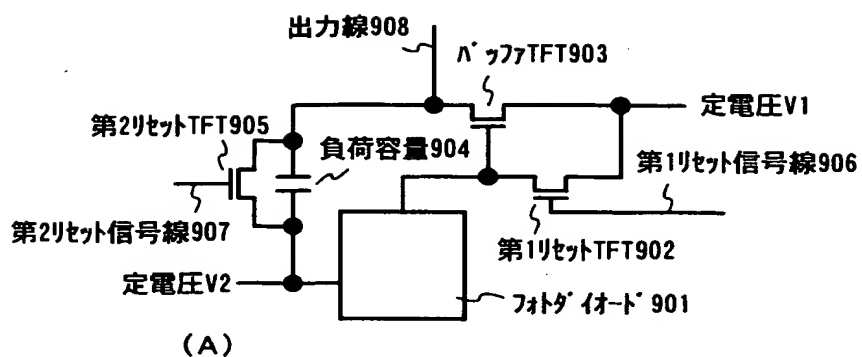
【図 7】



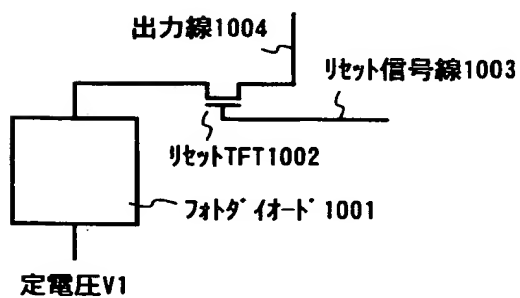
【図 8】



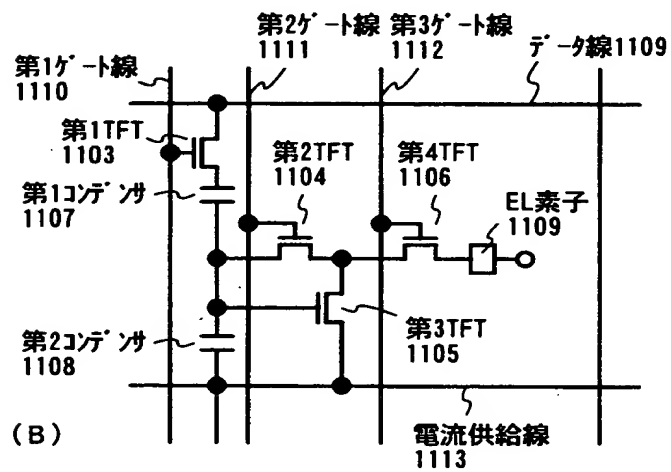
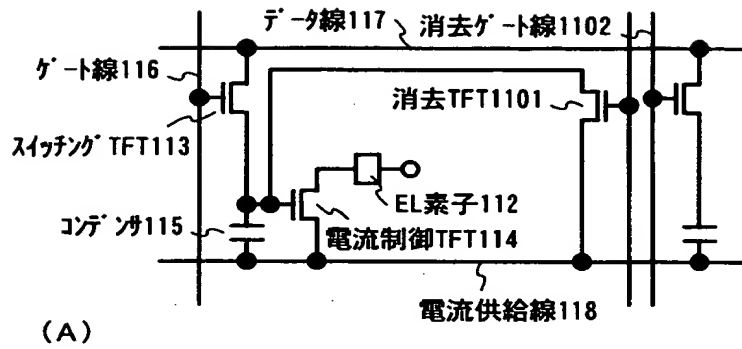
【図 9】



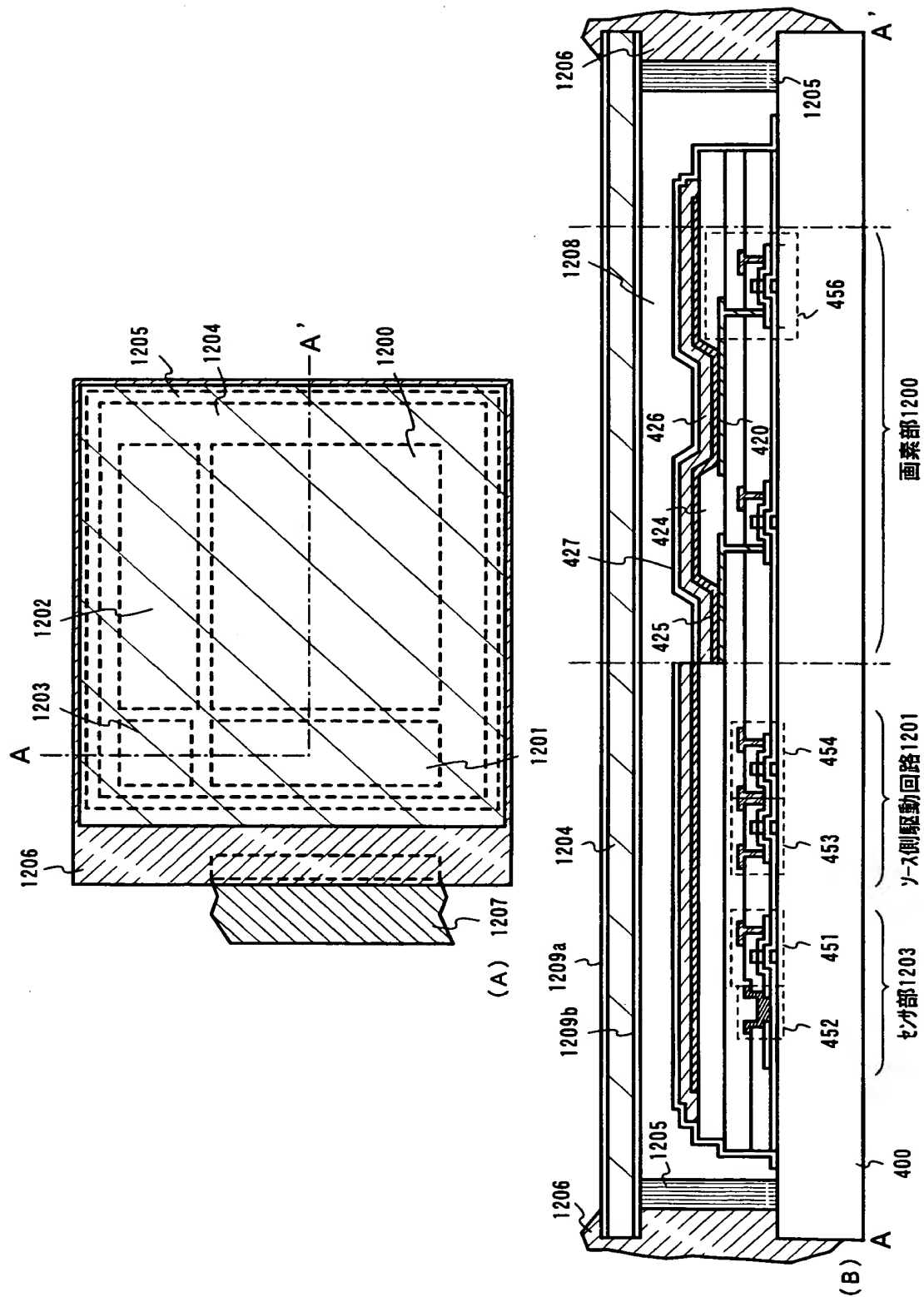
【図 1 0】



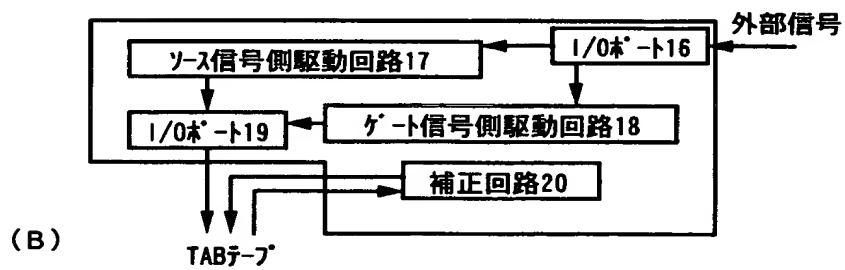
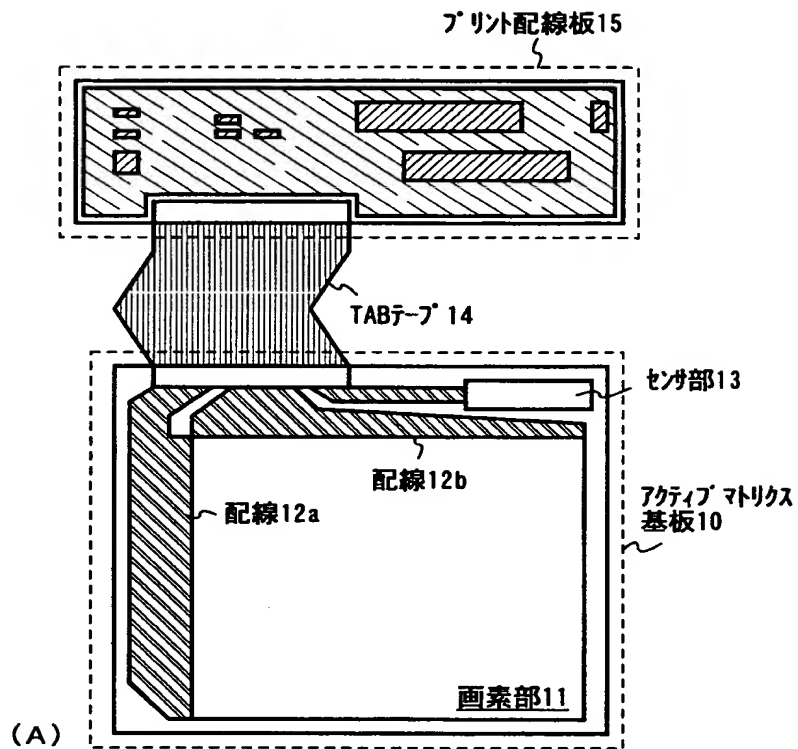
【図 1 1】



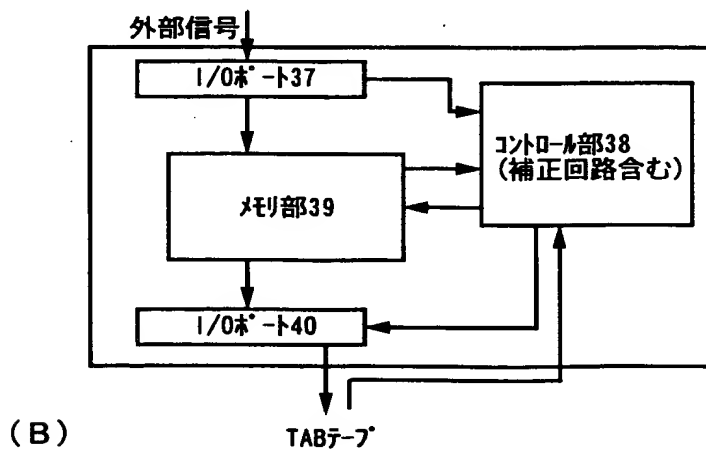
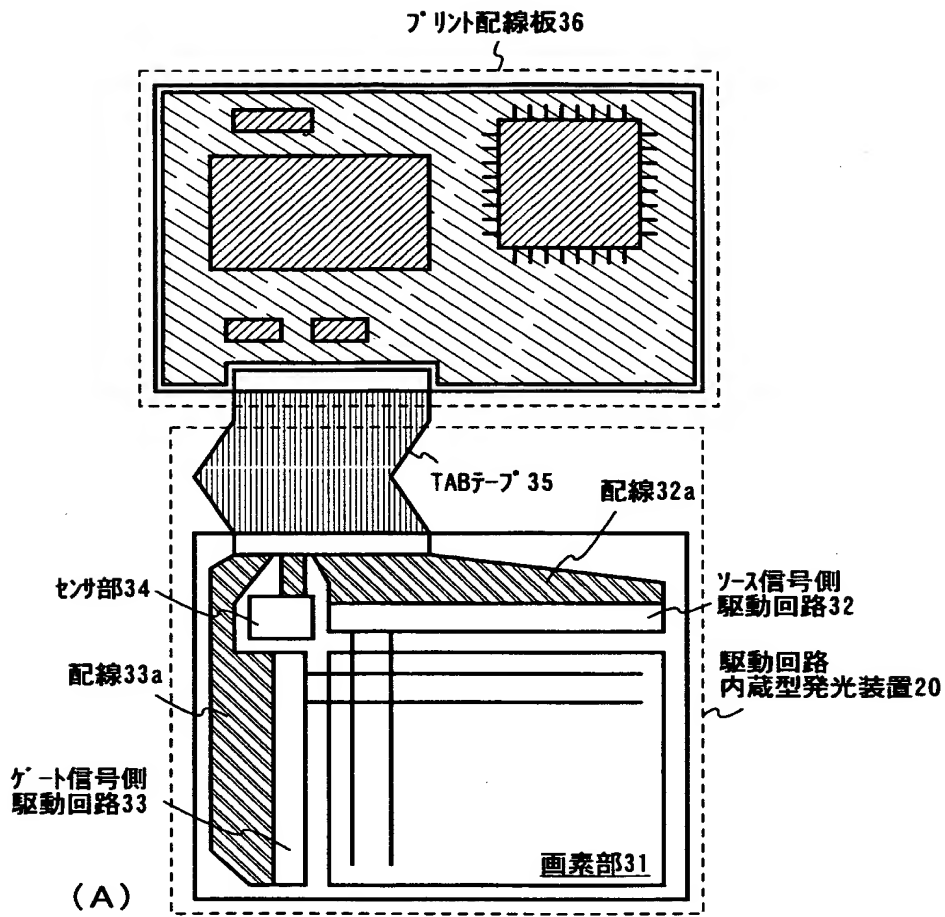
【図 12】



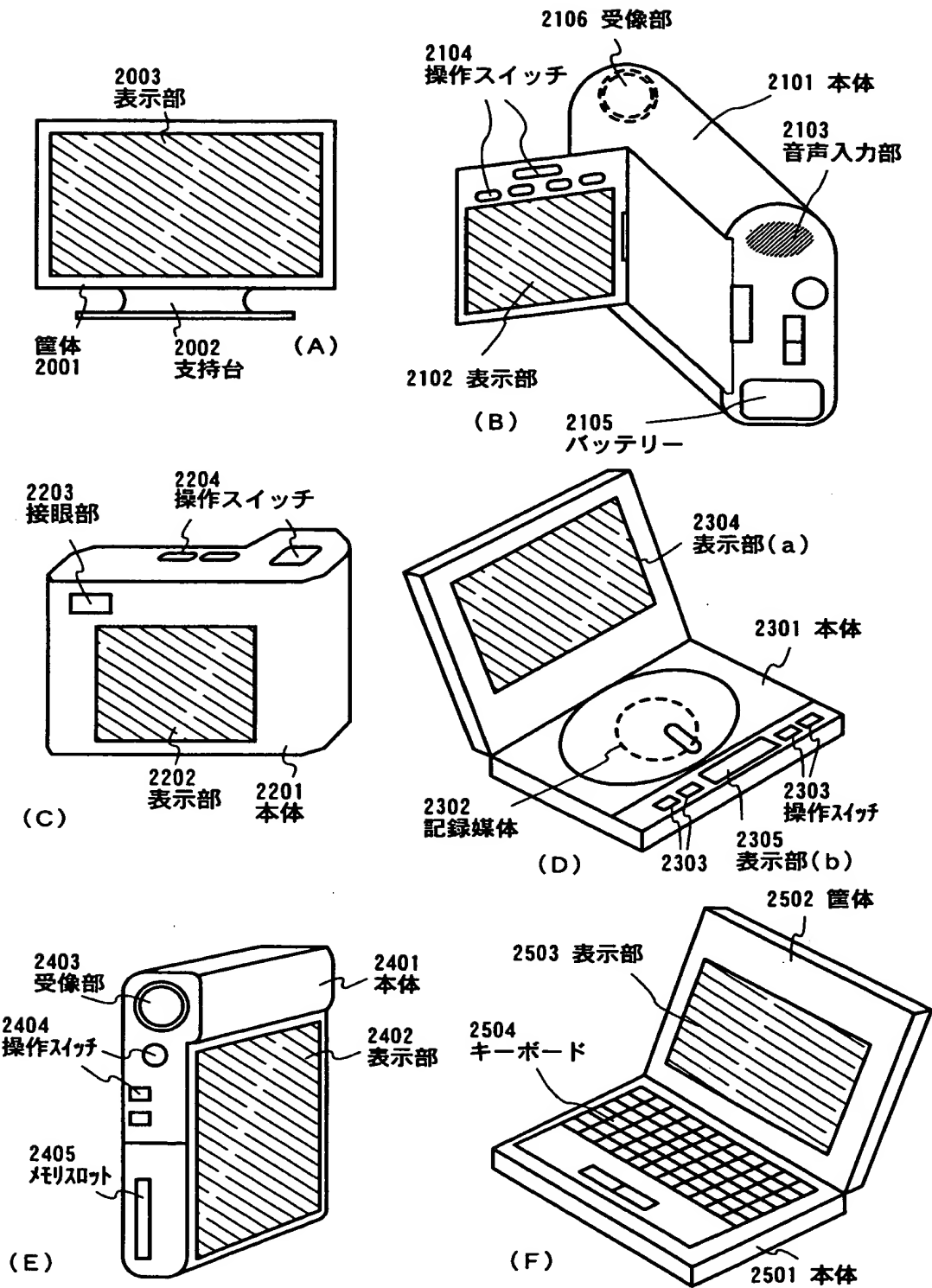
【図13】



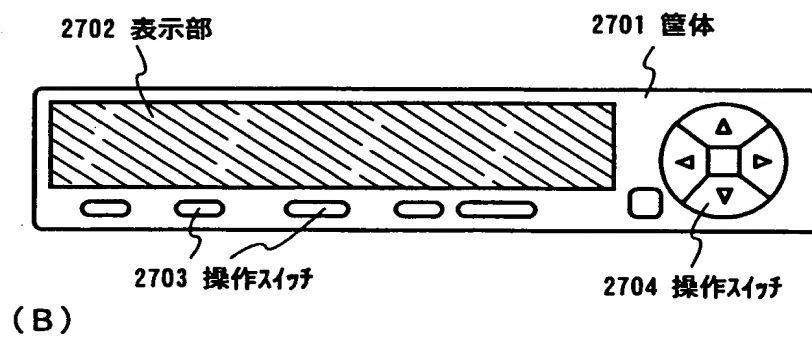
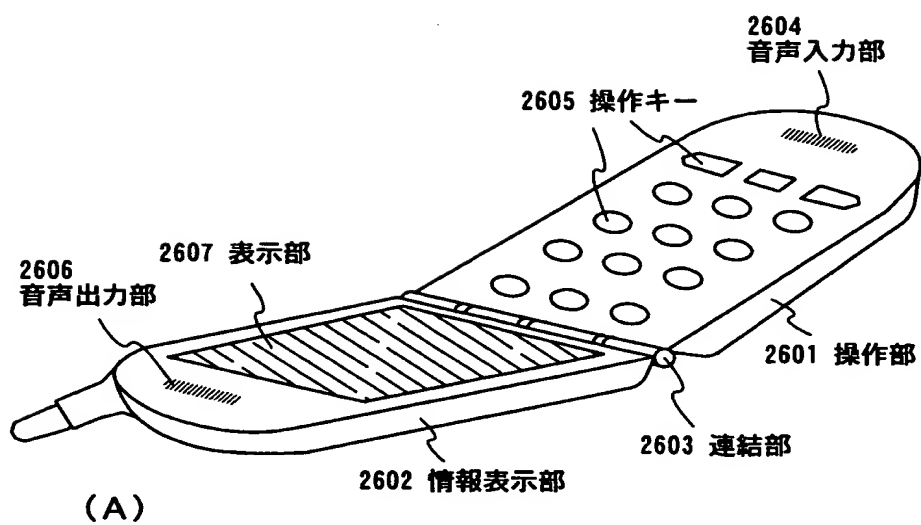
【図14】



【図 15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 視認性に優れ、消費電力の低い発光モジュールを提供する。

【解決手段】 同一の絶縁体上に少なくとも画素部 1 0 1 およびセンサ部 1 0 4 を含む発光装置を含む発光モジュールであって、使用環境の照度をセンサ部 1 0 4 により感知し、それに応じて発光素子の発光輝度を調節し、環境照度に対する発光輝度の比率を一定に保つ手段を含む。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日 1990年 8月17日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県厚木市長谷398番地
氏 名 株式会社半導体エネルギー研究所